

УДК 664/681.9

DOI <https://doi.org/10.37734/2518-7171-2022-3-4>

РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ БЕЗГЛУТЕНОВИХ МУЧНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Л. О. ПОЛОЖИШНИКОВА, кандидат технічних наук, доцент;

Т. Ю. СУТКОВИЧ, кандидат технічних наук, доцент;

Н. В. ОЛІЙНИК, кандидат технічних наук, доцент

(Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»)

Анотація. Зростання кількості хворих на непереносимість глютену та целиакію зумовлює збільшення споживання безглютенових харчових продуктів. Окрім того, мільйони людей у всьому світі споживають безглютенові продукти не лише внаслідок діагностики целиакії, а й через загальне уявлення про підтримку здоров'я та профілактику хвороб.

Асортимент безглютенових продуктів харчування в Україні не досить різноманітний, тому актуальним завданням є проведення досліджень щодо його розширення та урізноманітнення.

Як об'єкт дослідження обрано мучні кондитерські вироби. В якості нових рецептурних компонентів – рисове борошно (РБ) та кокосове борошно (КБ).

Характерною особливістю РБ є низький вміст білка, проте, порівняно з білками інших хлібних злаків, білки РБ збалансовані за амінокислотним складом, добре засвоюються організмом (коефіцієнт засвоюваності становить 95,9%), вміст крохмалю до 80%, в складі якого переважає амілопектин, що обумовлює підвищену гігроскопічність та набухання РБ. Крім того, зерна рисового крохмалю мають незначні розміри (5...6 мкм), що призводить до збільшення питомої поверхні, яка контактує з водою при замішуванні тіста. Водозв'язувальна здатність РБ є незначною (132%), і це пов'язано з низьким вмістом харчових волокон (2,3%) та властивостями білків. Встановлено, що РБ має загальну (титровану) кислотність 2,2 град, містить мало органічних кислот – значення активної кислотності рН (5,65 – 5,7 од. приладу), вміст моно- та дисахаридів в РБ становить 0,7%, що у 2,5 рази нижче, ніж у пшеничному борошні (ПБ). Активність амілолітичних ферментів є невисокою.

КБ на відміну від рисового, містить 3,1 % золи, 10,9 % ліпідів, 12,1 % білків і 60,9 % харчових волокон. Кількість клітковини – 39 г, що у 10 разів більше, ніж у пшеничному борошні, у 3 рази більше, ніж у цільнозерновому. Кількість білку в кокосовому борошні також не поступається цільнозерновому, проте вуглеводів набагато менше, ніж у будь-якому іншому борошні. КБ за вмістом білків та вуглеводів порівнюється до борошна з бобових культур. КБ має виразний аромат кокоса, ніжний, солодкий смак. Наявність у складі КБ цукру та жиру дозволяють корегувати рецептурний склад виробів з нього. Харчові волокна, що входять до його складу, сприяють зменшенню поглинання холестерину і глюкози в крові, а також сприяють зниженню глікемічного індексу харчових продуктів. Тому доцільним є використання КБ у харчуванні людей, схильних до ожиріння і хворих на цукровий діабет. Не містить інгібіторів травних ферментів, на відміну від ПБ, від борошна з квасолі і горіхів, тому КБ не може перешкодити перетравленню й засвоєнню нутрієнтів, у тому числі мінеральних речовин. Тому доцільно обрані види борошна використовувати при виробництві бездріжджових мучних виробів.

Метою роботи було обґрунтування використання при виробництві виробів з кексового тіста композиції на основі КБ і РБ. Підбір оптимального вмісту борошна у композиції відбувався на основі дослідження органолептичних дескрипторів готових виробів. Визначено, що отримання готових виробів належної якості можливо за рахунок використання композиції на основі РБ:КБ – 50:50 %. Враховуючи функціональні властивості та поживний склад виробів визначено, що вміст яєць у рецептурному складі було збільшено у 3 рази, кількість цукру та жиру було зменшено на 10%.

Розроблено нові види безглютенових виробів, що дозволить зменшити залежність від імпортованої продукції і надасть можливості для виходу вітчизняних виробників на нову ланку розвитку.

Ключові слова: кекси, кексове тісто, рисове борошно, кокосове борошно, показники якості.

Постановка проблеми у загальному вигляді.

Целиакія – хронічне, рецидивуюче, генетично детерміноване імунно-опосередковане захворювання, яке характеризується стійким несприйняттям продуктів, що містять глютен, та проявляється запальними явищами в слизовому шарі тонкої кишки з розвитком її атрофії та синдромом мальтоабсорбції. Можливе повне клінічне одужання та відновлення структури слизового шару тонкої кишки за умови повного вилучення з харчового раціону глютену та вчасного початку лікування [1].

Раніше целиакія вважалась досить рідкісною хворобою – 1 випадок на 10 тис. осіб. Останніми роками розповсюдження цього захворювання значно поширилося [2]. За даними Всесвітньої гастроентерологічної організації (World

Gastroenterology Organization; WGO) поширеність целиакії у світі оцінюється як 1 на 300 осіб, а результати досліджень Європейської асоціації спілок целиакії (Association of European Coeliac Societies, AO ECS) свідчать, що в середньому частота прояву целиакії у представників індоєвропейської раси становить приблизно 1%. За даними вітчизняних вчених число людей, які страждають на целиакію, наближається до 700 тисяч осіб. Серед них 47,5 тис. дітей мають розлад аутистичного спектру, 19,69 тис. страждають від дитячого церебрального паралічу, діагноз „целиакія” встановлено у 2500 пацієнтів [3].

Зростання кількості хворих на целиакію зумовлює збільшення потреб населення щодо споживання безглютенових харчових продуктів за рахунок

впровадження нових технологій їх виробництва. До продуктів харчування, які входять в меню щоденного раціону хворих та користуються попитом серед усіх верств населення, належать мучні кондитерські вироби (МКВ). Тому робота буде присвячена саме розробці даної групи виробів.

Для хворих целиакією в багатьох країнах світу розроблені технології і налагоджене виробництво продуктів харчування. В той же час формування асортименту безглютенових МКВ на ринку нашої країни знаходиться на початковому етапі і відбувається, в основному, за рахунок імпортової продукції, що має досить високу вартість [4].

Тому розробка і впровадження на вітчизняному ринку безглютенових технологій МКВ є актуальним і своєчасним завданням, вирішення якого призведе до зменшення вартості готових виробів за рахунок використання продуктів українського виробництва, задоволення вимог споживачів, розширення асортименту виробів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. При виробництві МКВ основним сировинним компонентом є пшеничне борошно. Відомо, що для людей, хворих на целиакію, його не можна використовувати, оскільки пшеничне борошно містить в своєму складі глютен. Тому постійно ведуться наукові роботи щодо пошуку його альтернативних замінників, здатних проявляти необхідні функціонально-технологічні властивості та створювати нові продукти з заданими показниками якості.

Найчастіше при розробці безглютенових виробів використовують борошно з зернових або злакових культур (кукурудзи, рису, проса і сорго), а також борошно з псевдо-злаків (амаранту, гречки, лободи), бобових (нуту, квасолі, вігні), з насіння олійних культур (льону, соняшнику, арахісу), продуктів вторинної переробки сировини – кокосове борошно, нетипову харчову сировину (насіння подорожнику), коренеплоди (маніоку, тапіоку, батат), а також деякі культури, які рідко використовуються (каштан, тигровий горіх, теф) [4-8].

Теоретичне вивчення функціонально-технологічних та поживних властивостей показало, що серед різноманіття безглютенових видів борошна при виробництві виробів з кекового тіста можливо використати композицію на основі рисового (РБ) та кокосового (КБ) борошна

Найчастіше як сировину для виробництва РБ використовують білий шліфований рис, хоча в країнах Азії застосовують і коричневий рис. Борошно, виготовлене зі шліфованого рису, має білосніжний колір, пудроподібну структуру, нейтральний смак і запах. Характерною особливістю РБ є низький вміст білка. Проте, порівняно з білками інших хлібних злаків, білки РБ збалансовані за амінокислотним складом, добре засвоюється організмом (коефіцієнт засвоюваності становить 95,9%).

РБ є джерелом мінеральних речовин (Na, K, Mg, P, Si, Zn), вітамінів групи В – В₁, В₂, В₃, В₆. Вміст крохмалю становить до 80%, в складі якого переважає амілопектин, що обумовлює підвищену гігроскопічність та набування РБ. Крім того, зерна рисового крохмалю мають незначні розміри (5...6 мкм), що призводить до збільшення питомої поверхні, яка контактує з водою при замішуванні тіста.

Водозв'язувальна здатність РБ є незначною (132%), і це пов'язано з низьким вмістом харчових волокон (2,3%) та властивостями білків. Встановлено, що РБ має загальну (титровану) кислотність 2,2 град. Під час виробництва РБ видаляються оболонки та зародок рису, тому РБ містить мало органічних кислот – значення активної кислотності рН (5,65 – 5,7 од. приладу). Вміст моно- та дисахаридів в РБ становить 0,7 %, що у 2,5 рази менше, ніж у пшеничному. Активність амілолітичних ферментів є невисокою. Тому краще РБ використовувати при виробництві бездріжджових мучних виробів [8-11].

Кокосове борошно (КБ) набуває все більшої популярності як корисна альтернатива іншим видам борошна. Його отримують зі свіжої копри кокосового горіха при низькій температурі. Технологія виробництва складається з наступних етапів технологічного процесу: знежирення (пресування), висушування, подрібнення [12].

КБ містить 3,6 % вологи, 3,1 % золи, 10,9 % ліпідів, 12,1 % білків і 60,9 % харчових волокон. Кількість клітковини у 100 г становить 39 г, що у 10 разів більше, ніж у ПБ, у 3 рази більше, ніж у цільозерновому. Кількість білка у КБ також не поступається багатому цільозерновому, проте вуглеводів набагато менше, ніж у будь-якому іншому борошні. КБ прирівнюється до борошна з бобових культур за вмістом білків та вуглеводів. В жирнокислотному складі переважають насичені жирні кислоти. КБ має виразний аромат кокоса, ніжний, солодкий смак. Наявність у складі КБ цукру та жиру дозволяють корегувати рецептурний склад виробів з нього.

Харчові волокна, що входять до його складу, сприяють зменшенню поглинання холестерину і глюкози у крові, а також сприяють зниженню глікемічного індексу харчових продуктів. Тому доцільним є використання КБ у харчуванні людей, схильних до ожиріння і хворих на цукровий діабет [13-16].

Завдяки здатності знижувати рівень глюкози і холестерину в крові, а також через високий вміст калію, КБ сприяє зниженню артеріального тиску; володіє кардіопротекторними властивостями; проявляє антиаритмічний ефект; сприяє покращенню еластичності судин, розрідженню крові; нормалізації мікроциркуляції в периферичних тканинах [13].

Мінеральний склад КБ характеризується вмістом калію, натрію, кальцію, магнію, заліза,

марганцю, фосфору, селену. Серед вітамінів є жиророзчинні (А і Д) та водорозчинні (B_1 , B_2 , B_5 , B_6 , B_{12} і РР). КБ містить невелику кількість омега-6 жирних кислот. Ліпіди КБ містять лауринову кислоту, що підтримує імунну систему та нормалізує функцію щитоподібної залози [13].

На відміну від звичайного пшеничного борошна та борошна з квасолі і горіхів КБ не містить інгібіторів травних ферментів, тому не може перешкоджати травленню й засвоєнню нутрієнтів, у тому числі мінеральних речовин [13].

КБ можна додавати як згущувач до супів, тушкованих страв, соусів, коктейлів; використовувати при виготовленні хліба, тортів, пирогів, сирників, булочок, кексів, млинців, вафель, печива та ін.

КБ з обережністю треба вживати людям, що мають проблеми зі шлунком – дуже велика кількість клітковини може негативно позначитись на роботі травної системи.

Хоча КБ багате на білок, жири, клітковину та інші мікроелементи, воно також містить багато саліцилатів. Саліцилати є хімічними речовинами, що зустрічаються в природі в багатьох корисних

продуктах, включаючи кокос. Деякі люди негативно реагують на саліцилати, оскільки вони можуть загострювати головний біль і гіпертонію, сприяти виникненню проблем зі шкірою, таких як екзема. Для цих людей КБ не може бути оптимальним вибором [13].

Аналіз вивчених літературних джерел свідчить про відсутність досліджень щодо сумісного використання при виробництві виробів з кексового тіста композицій на основі РБ та КБ, тому дослідження у цьому напрямку будуть актуальними.

Формування цілей статті. Метою роботи є дослідження можливості використання композиції на основі РБ та КБ при виробництві виробів з кексового тіста. *Методи дослідження* – органолептичні, фізико-хімічні.

Виклад основного матеріалу дослідження. При реалізації поставленого завдання за контроль обрано рецептуру кексу «Столичного», при цьому враховували властивості безглютенових видів борошна.

З метою обґрунтування оптимального співвідношення РБ і КБ досліджували технологічні аспекти його використання, проводили лабораторні випікання. Співвідношення у системі РБ і КБ становило 10...70%, інтервал варіювання – 10%. Кількість всіх інших рецептурних компонентів кексів залишали незмінною.

Якість випечених виробів контролювали за органолептичними показниками з використанням профільного методу, за наступними дескрипторами: кулеподібна форма, наявність тріщин на поверхні, інтенсивність аромату, однорідність кольору, щільність структури, відсутність непромісу, відсутність великих пустот, м'який смак, солодкість, відсутність прогіркості, відсутність смаку розпушувачів. Результати досліджень представлені на рис. 1.

Як видно з рис. 1 (а) внесення нових видів борошна призводить до погіршення форми виробів і зникнення типових тріщин на поверхні кексів. Найнижчі значення дескрипторів отримано при співвідношенні КБ:РБ 70:30 (у %). Поряд з цим використання КБ і РБ не впливає негативно на дескриптор інтенсивності аромату (рис. 1, в) та однорідність кольору (рис. 1, г).

Експериментально підтверджено, що внесення нових видів борошна сприяє появі аромату кокосу, готові вироби мають світло-кремовий колір на розрізі. При внесенні КБ понад 50 % збільшується щільність виробів (рис.1, д), це стало передумовою для його обмеження у рецептурному складі.

При внесенні КБ більше 30% готові вироби були більш жирнішими і мали більш солодкий смак. Це і стало передумовою до зменшення у рецептурному складі вмісту жиру.

На основі досліджень, проведених на цьому етапі та математичного оброблення результатів були

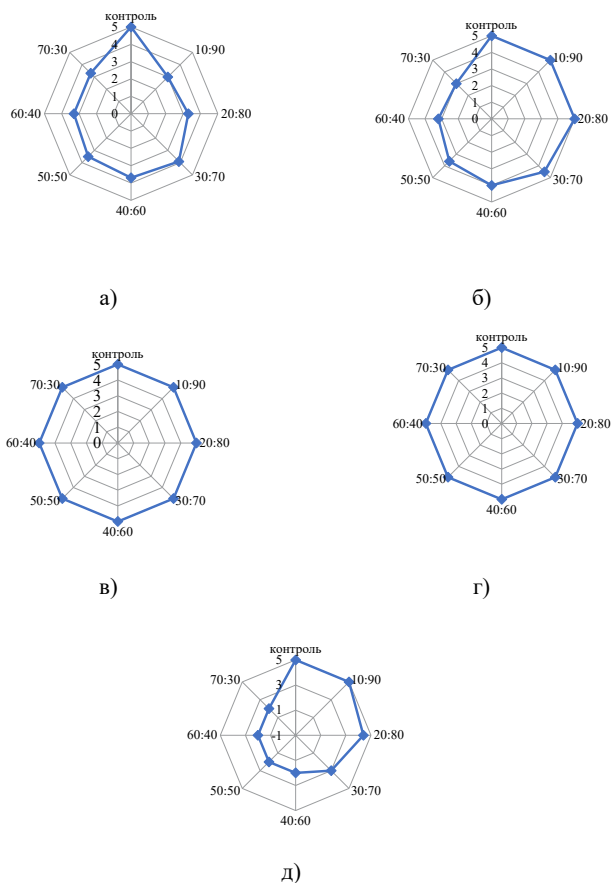


Рис. 1. Дескриптори органолептичних показників якості кексів у залежності від співвідношення РБ:КБ : а) кулеподібна форма; б) наявність тріщин на поверхні кексів; в) інтенсивність аромату; г) однорідність кольору; д) відсутність непромісу

внесені коригування до рецептурного складу нових виробів, щодо вмісту безглютенових вибів борошна, яєць, масла вершкового та цукру – максимальний вміст КБ у системі 50%, зменшення кількості цукру та жиру на 10%, збільшення вмісту яєць у 3 рази.

Наступним етапом дослідження було обґрунтування етапу введення яєць у систему: 1) на етапі приготування яєчно-цукрово-жирової суміші (згідно з класичною технологією приготування виробу-аналогу кексу «Столичного»);

2) на етапі приготування яєчно-цукрово-жирової суміші введення жовтків і додавання збитих білків на етапі замішування тіста після внесення борошна. Критеріями вибору етапу введення яєць слугували показники якості тіста (густина) і готових виробів (пористість) (рис. 2):

Встановлено, що при використанні другого способу отримують готові вироби з кращою пористістю (рис. 2, б).

Встановлено, що тісто, приготовлене з використанням безглютенових видів борошна, не

підлягає зберіганню (рис. 3), про що свідчить збільшення густини тіста при збільшенні тривалості його зберігання.

За фізико-хімічними показниками якості визначено, що оптимальний вміст у системі РБ:КБ становить 1:1, тобто 50:50%. Про це свідчить збільшення вологості виробів на 5,80 %, пористості на 8,90 %, намоочуваності на 8,57 % (табл. 1).

Отримані дослідження полягли в основу розробки рецептурного складу (табл. 2) та технологічної схеми отримання готових виробів (рис. 4).

Технологічний процес приготування кексів складається з чотирьох етапів (рис. 4):

- 1) підготовки сировини;
- 2) приготування яєчно-цукрово-жирової суміші;
- 3) збивання білків
- 4) замішування тіста та формування виробів
- 5) випікання виробів.

Необхідно відмітити, що відмінним від класичної технології є етап підготовки яєць: окремо

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники якості випечених виробів

Найменування зразків	Вологість, %	Пористість, %	Намоочуваність, %
Кекс «Столичний» (контроль)	12,34	61,05	192
Дослідний зразок №1 співвідношення КБ:РБ / 30:70	12,86	63,85	201
Дослідний зразок №2 співвідношення КБ:РБ / 50:50	13,1	68,56	210

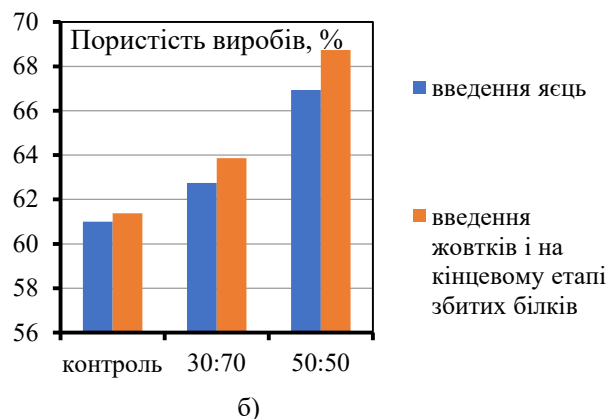
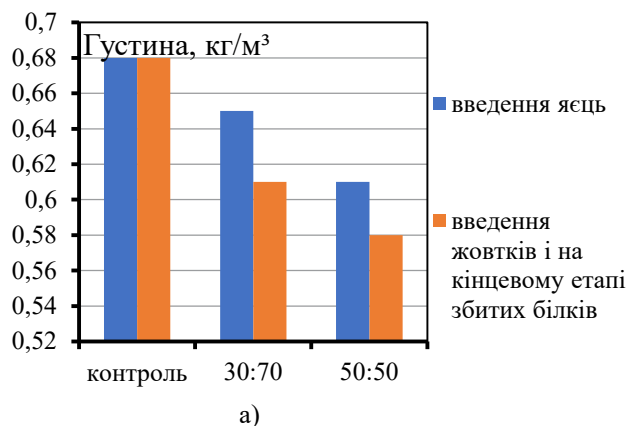


Рис. 2. Вплив стадії внесення яєць на густину тіста (а) та пористість виробів (б)

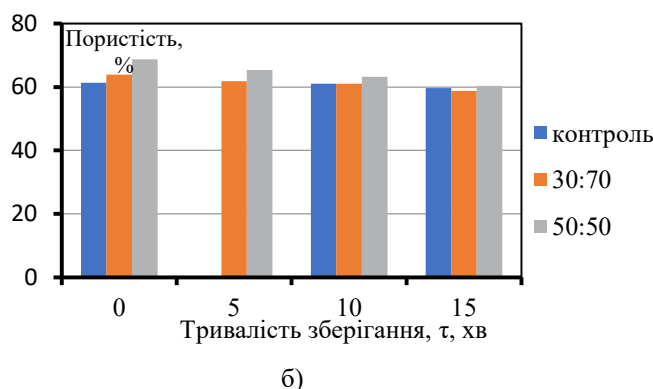
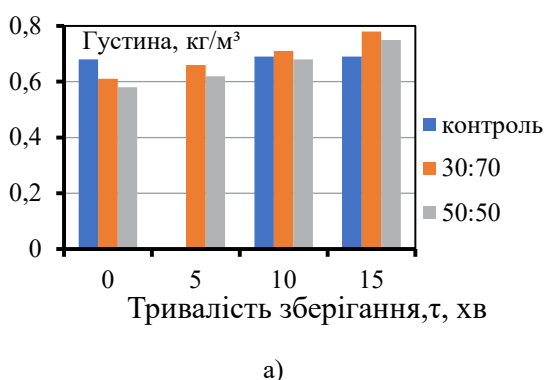


Рис. 3. Вплив тривалості зберігання на густину тіста (а) та пористість випечених виробів (б)

Таблиця 2

Рецептурний склад безглютенових кексів

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 100 шт. готових виробів, г			
		Кекс «Столичний» (контрольний зразок)		Кекс «Рикос» (дослідний зразок)	
		н.р.	с.р.	н.р.	с.р.
Борошно пшеничне	85,5	2339	1999,8	-	-
Цукор	99,85	1775	1752,4	1597,5	1595,1
Борошно пшеничне в/г	85,00	2339,0	1999,8	-	-
Масло вершкове	84,00	1754,0	1473,4	1578,6	1326
Меланж	27,00	1404,0	379,1	4212	1137,2
Сіль	96,50	7,10	6,90	7,1	6,9
Родзинки	80,00	1754,0	1403,2	1754	1403,2
Пудра цукрова	99,85	82,0	81,9	82	81,9
Есенція	0,00	7,1	0	7,1	0
Розпушувач	0,00	7,1	0	7,1	0
Кокосове борошно	95,00	-	-	847,7	805,42
Рисове борошно	87,40	-	-	847,8	740,98
Всього		9109,3	7096,7	9343,4	7096,7
Вихід		7500	6600	7500	6600

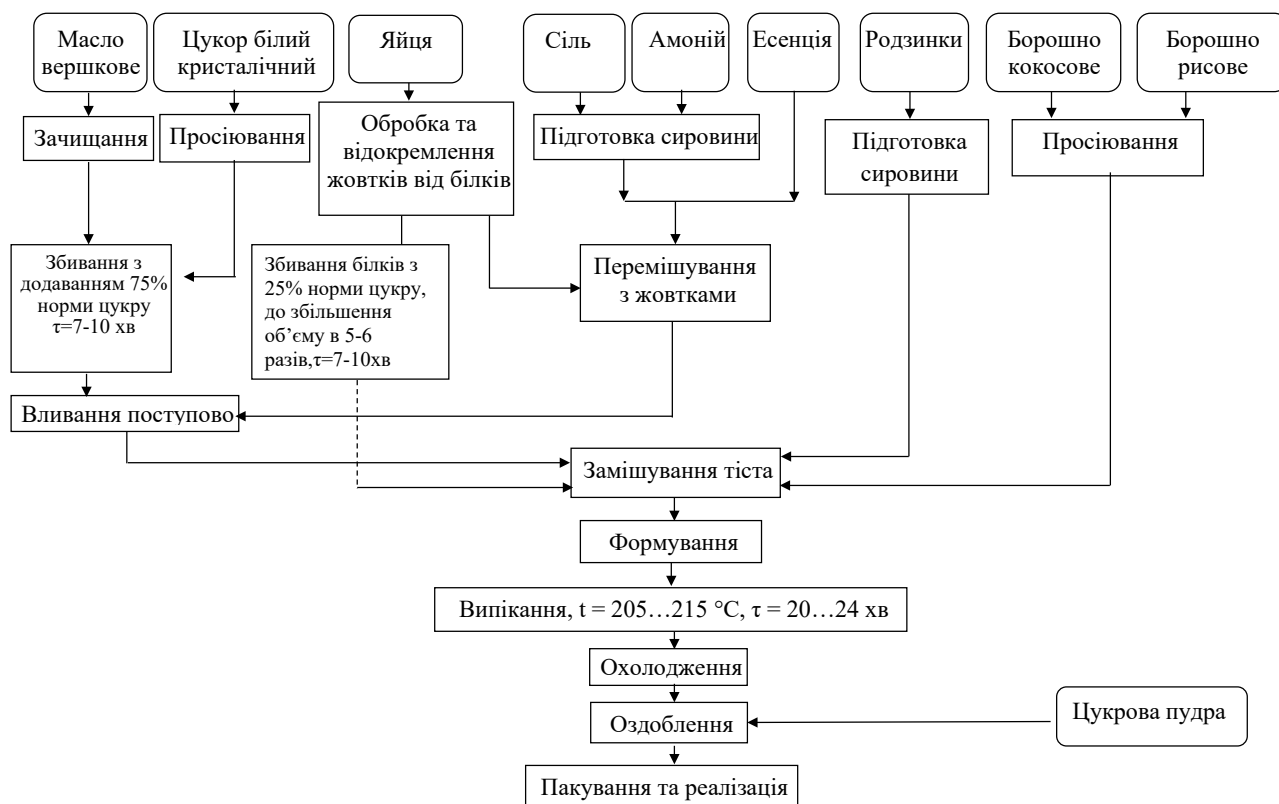


Рис. 4. Технологічна схема виробництва безглютенових кексів

здійснюється підготовка яєчно-цукрово-жирової суміші, складовими якої є жовтки, 75% цукру та вся кількість масла вершкового. Збивання білків з рештою цукру (25%) і їх введення здійснювали на

кінцевому етапі замішування тіста після борошна. Визначено, що використання безглютенових видів борошна призводить до скорочення тривалості випікання виробів на 21,62%.

Висновки із зазначених проблем і перспективи подальших досліджень у даному напрямку. Обґрунтовано доцільність використання при виробництві мучних кондитерських виробів з кексового тіста РБ та КБ. Визначено, що використання обраних видів борошна призводить до

збільшення у рецептурному складі яєць у 3 рази, зменшення вмісту цукру та жиру на 10%, скорочення тривалості випікання виробів на 21,62 %.

Наступним етапом досліджень є визначення строків придатності розроблених виробів та дослідження їх поживної цінності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабіч О. В., Віхоть М.М. Проблематика забезпечення спеціальними продуктами харчування хворих на целиацію в Україні. *Проблеми старення і довголеття*, 2016, Т. 25, № 2. С. 230–234.
2. Мукоїд Р.М., Ємельянова Н.О., Чумакова О.В. Глютен. Чому його можна не всім? Сборник научных трудов SWorld. Материалы международной научно-практической конференции «Современные направления теоретических и прикладных исследований 2013». Выпуск 1. Том 4. Одесса: КУПРИЕНКО, 2013. С. 81–85.
3. Краєвська С. Стеценко Н. Формування вітчизняного ринку безглютенових харчових продуктів. *Міжнародний науково-практичний журнал «Товари і ринки»*. 2018, № 4. С. 36–46.
4. Рисове борошно – перспективна сировина для виробництва безглютенового хліба / І. М. Медвідь та ін. *Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека* : Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 25-26 травня 2017 р., м. Київ. К.: НУХТ, 2017, С. 58–60.
5. Дорохович А. М., Лазоренко Н. П. Маффіни на безглютеновому борошні для хворих на целиацію. *Ukrainian Food Journal*. 2012. № 1. С. 58–61.
6. Безглютенові борошняні кондитерські вироби для дітей хворих на целиацію / А. М. Дорохович, В. В. Дорохович, Н. П. Лазоренко, І. В. Тарасенко. *Дитяче харчування: перспективи розвитку та інноваційні технології: матеріали першої міжнародної конференції спеціалізованих наук*, 19 березня 2013р. К., 2013. С. 71–73.
7. Дорохович, В. В., Лазоренко Н. П. Безглютенові борошняні кондитерські вироби. *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2013. Вип. 30. С. 341–347.
8. Кулініч В. І., Гавриш А. В., Доценко В. Ф. Рисове борошно – перспективна сировина для безглютенових продуктів. *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*. 2013. Вип. 44, Том 1. С. 175–178.
9. Михонік Л. А., Грищенко А. М. Використання рисового борошна в технології безглютенового хліба. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2017. Т. 23, № 2. С. 241–247.
10. Войтенко О. Дослідження можливості заміни пшеничного борошна на рисове у виробництві бісквітних напівфабрикатів для хворих на целиацію. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті* : програма і матеріали 80 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 10–11 квітня 2014 р. К.: НУХТ, 2014. Ч. 1. С. 32–33.
11. Реологічні властивості безглютенового бездріжджового тіста / Шаніна О.М. та ін. *Молодий вчений*, № 2 (42) лютий, 2017, С. 225–229.
12. Оршич Дмитро, Голікова Тетяна. Перспектива застосування кокосового борошна в технології кондитерських виробів. *Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека* : матеріали Міжнародної науково – практичної конференції, 25-26 травня 2017 р., Київ : НУХТ, 2017. С. 83–85.
13. Кокосове борошно: властивості і особливості застосування. https://maximum.fm/novini_t2 (дата звернення: 04.04.2022).
14. Coconut Flour Nutrition: The Gluten-Free Flour Substitute that Boosts Health. <https://draxe.com> (дата звернення: 21.04.2022).
15. Poonam Dhankhar, M.Tech. A Study on Development of Coconut Based Gluten Free Cookies. *International Journal of Engineering Science Invention*. Volume 2, 12 December 2013, P.10–19.
16. Daniela Stoin. Researches regarding the influence of coconut flour addition on the nutritional value of gluten – free cookies. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*. 2016, 22(4), P. 292–300.

REFERENCES

1. Babich O. V., Vihot M.M. (2016). Problematika zabezpechennya spetsialnimi produktami harchuvannya hvorih na tsellakIyu v Ukrayini [Providing special food products for patients with celiac disease in Ukraine]. *Problemyi stareniya i dolgoletiya – Problems of aging and longevity*. (2, Vols. 25), (pp. 230–234). Kyiv: Vyd-vo Institute of Gerontology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine [in Ukraine].
2. Mukoid R.M., Yemelianova N.O., Chumakova O.V. (2013). Hliuten. Chomu yoho mozhna ne vsim? [Gluten. Why it is not possible for everyone]. *Sbornik nauchnyh trudov SWorld. Materialy mezhdunarodnoj nauchno- prakticheskoy konferencii «Modern directions of theoretical and applied researches 2013»*. Vypusk 1. Tom 4 (pp. 81–85). Odessa: KUPRIENKO, 2013. [in Ukrainian].
3. Kraievskaya S. Stetsenko N. (2018). [Formation of the domestic market of gluten-free food] *International scientific-practical journal – Bulletin of Kyiv National University of Trade and Economics: Collected papers. Series: Commodities and markets* (4), (pp. 36–46). Kyiv: KNTEU [in Ukraine].
4. Rysove boroshno – perspektivna syrovyna dlia vyrobnytstva bezghliutenovoho khliba [Rice flour – a promising raw material for the production of gluten-free bread] / I. M. Medvid ta in (2017). *Ozdorovchi kharchovi produkty ta*

dietychni dobavky: tekhnologii, yakist ta bezpeka: materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, 25-26 travnia – International Scientific and Practical Conference «Health foods and dietary supplements: technologies, quality and safety». (pp. 58–60). Kyiv. K.: NUKhT [in Ukraine].

5. Dorokhovych A. M., Lazorenko N. P. (2012). Maffiny na bezghliutenovomu boroshni dlia khvorykh na tseliakiiu [Gluten-free muffins for celiac patients]. *Ukrainian Food Journal – Bulletin of National University of Food Technologies: Collected papers.* (1), (pp. 58–61). Kyiv : NUKhT [in Ukraine].

6. Bezghliutenovi boroshniani kondyterski vyroby dlia ditei khvorykh na tseliakiiu [Gluten-free flour confectionery for children with celiac disease] / A. M. Dorokhovych, V. V. Dorokhovych, N. P. Lazorenko, I. V. Tarasenko. (2013). *Dytiache kharchuvannia: perspektyvy rozvytku ta innovatsiini tekhnologii: materialy pershoi mizhnarodnoi konferentsii spetsializovanykh nauk, 19 bereznia. – The first international conference of specialized sciences «Children food: prospects for development and innovative technologies».* (pp. S. 71–73). Kyiv : [in Ukraine].

7. Dorokhovych, V. V., Lazorenko N. P. (2013). Bezghliutenovi boroshniani kondyterski vyroby [Gluten-free flour confectionery]. *Obladnannia ta tekhnologii kharchovykh vyrobnytstv zb. nauk. prats – Food production equipment and technologies: Collected papers* (30), (pp.341–347). Donetsk: DonNUET [in Ukraine].

8. Kulinich V. I., Havrysh A. V., Dotsenko V. F. (2013). Rysove boroshno – perspektyvna syrovyna dlia bezghliutenovykh produktiv [Rice flour – a promising raw material for gluten-free products]. *Naukovi pratsi Odeskoi natsionalnoi akademii kharchovykh tekhnologii – Bulletin of Odessa national academy of food technologies: Collected papers: Scientific works.* (44, Vols.1), (pp.175–178). Odessa: ONAKhT [in Ukraine].

9. Mykhonik L. A., Hryshchenko A. M. Vykorystannia rysovoho boroshna v tekhnologii bezghliutenovoho khliba [Using rice flour in the production technology of gluten-free bread]. *Naukovi pratsi Natsionalnoho universytetu kharchovykh tekhnologii – Bulletin of National University of Food Technologies: Scientific Works.* (2, Vols. 23), (pp. 241–247). Kyiv: NUKhT [in Ukraine]. 10. Voitenko, O (2014). Doslidzhennia mozhyvosti zaminy pshenychnoho boroshna na rysove u vyrobnytstvi biskvitnykh napivfabrykativ dlia khvorykh na tseliakiiu [Investigation of the possibility of replacing wheat flour with rice in the production of biscuit semi-finished products for patients with celiac disease]. *Proceeding from 27-29 september 14: materialy 80 mizhnarodnoi naukovo konferentsii molodykh uchenykh, aspirantiv i studentiv “Naukovi zdobutky molodi – vyrishenniu problem kharchuvannia liudstva u KhKhI stolitti” – eighty international scientific conference of young scientist and students “Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution”.* (pp. 32–33). Kyiv: NUKhT [in Ukraine].

11. Reolohichni vlastyvoli bezghliutenovoho bezdrizhdzhovoho tista [Rheological properties of gluten-free of unleavened dough] / Shanina O.M. ta in (2017). *Molodyi vchenyi – Young Scientist,* (2 (42) February, 2017), (pp. 225–229).

12. Orishych D., Holikova T. (2017). Perspektiva zastosuvannia kokosovoho boroshna v tekhnologii kondyterskykh vyrobiv [Perspective of application of coconut flour in the technology of confectionery products]. *Proceeding from 25-26 travnia 2017: Mizhnarodnoi naukovo – praktychnoi konferentsii “Ozdorovchi kharchovi produkty ta dietychni dobavky: tekhnologii, yakist ta bezpeka” – Materials of the International scientific – practical conference: “Health-improving food products and dietary supplements: Technologies, quality and safety”.* (pp.83–85). Kyiv: NUKhT [in Ukraine].

13. Coconut Flour Nutrition: The Gluten-Free Flour Substitute that Boosts Health. <https://draxe.com>. Retrieved from <https://draxe.com> (accessed 21 April 2022) [in English].

14. Kokosove boroshno: vlastyvoli i osoblyvosti zastosuvannia. https://maximum.fm/novini_t2 (data zvernennia: 04.04.2022).

15. Poonam Dhankhar, M.Tech (2013). A Study on Development of Coconut Based Gluten Free Cookies. *International Journal of Engineering Science Invention.* (Vols. 2, 12 December 2013). (pp.10–19). [in English].

16. Daniela Stoin. Researches regarding the influence of coconut flour addition on the nutritional value of gluten – free cookies. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies.* 2016, 22(4), pp. 292–300.

T. Sutkovich, Ph.D., Associate Professor; L. Polozhyshnikova, Ph.D., Associate Professor; N. Oliynyk, Ph.D., Associate Professor (Higher Educational Establishment of Ukoospilka «Poltava University of Economics and Trade). **Expanding the range of gluten-free flour confectionery products**

Abstract. An increase in the number of patients with gluten intolerance and celiac disease leads to the increase of the consumption of gluten-free foods. In addition, millions of people around the world consume gluten-free food not only because of the diagnosis of celiac disease, but also because of the common understanding of health support and disease prevention.

The range of gluten-free food in Ukraine is not quite diverse, so the urgent task is to conduct research on its expansion and diversification.

Flour confectionery was chosen as the object of research. As new recipe components – rice flour (RF) and coconut flour (CF).

A characteristic of RF is low protein content, however, compared with proteins of other cereals, RF proteins are balanced in aminoacid composition, well absorbed by the body (digestion coefficient of 95.9%), starch content up to 80%, which is dominated by amylopectin, which causes increased hygroscopicity and swelling of the RF. In addition, the grains of rice starch have a small size (5... 6 μm), which leads to an increase in the specific surface area in contact with water when kneading the dough. The water-binding capacity of RF is low (132%), and this is due to the low content of dietary fiber (2.3%) and the properties of proteins. It was found that RF has a total (titrated) acidity of 2.2 degrees, contains few organic acids – the value of active pH acidity (5.65 – 5.7 units), the content of mono- and disaccharides in RF is 0.7%, which is 2.5 times lower than in wheat flour (WF). The activity of amylolytic enzymes is low.

CF, in contrast to rice flour, contains 3.1% ash, 10.9% lipids, 12.1% protein and 60.9% dietary fiber. The amount of fiber is 39 g, which is 10 times more than in wheat flour, 3 times more than in wholegrain flour. The amount of protein in coconut flour is not inferior to wholegrain flour, but carbohydrates are much less than in any other flour. CF is equal to the bean flour according to the content of proteins and carbohydrates, has a distinct coconut scent, delicate, sweet flavor. The presence of sugar and fat in the composition of CF allows you to adjust the prescription composition of products from it. Dietary fiber, which is part of it, helps reduce the absorption of cholesterol and glucose in the blood, as well as the reduction of the glycemic index of food. Therefore, it is advisable to use CF in the diet of people prone to obesity and diabetes. It is not contained the inhibitors of digestive enzymes, unlike PF, from flour from beans and nuts, so CF can not interfere with digestion and assimilation of nutrients, including minerals. Therefore, it is advisable to use selected types of flour in the production of unleavened flour products.

The aim of the work was to substantiate the use of blends based on CF and RF in the cake dough products manufacturing. The selection of the optimal flour content in the composition was based on the study of organoleptic descriptors of ready products. It is determined that obtaining ready products of proper quality is possible through the use of compositions based on RF: CF – 50:50%. Taking into account the functional properties and nutritional composition of the products, it was determined that the content of eggs in the prescription composition was increased 3 times, the amount of sugar and fat was reduced by 10%.

New types of gluten-free products have been developed, which reduces dependence on imported products and provide opportunities for domestic producers to enter a new level of development.

Key words: cakes, cake dough, rice flour, coconut flour, indicators of quality.